

**RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH SEDIMEN DAN SAMPAH
BERBASIS MIKROKONTROLLER**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

DANY FEBRIANTY MALIK
NIM. 60200112079

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dany Febrianty Malik
NIM : 60200112079
Tempat/Tgl. Lahir : Parepare, 07 Februari 1995
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi
Judul : Rancang Bangun Alat Pemisah Sedimen dan
Sampah Pada Kanal Berbasis Mikrokontroller

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 28 Maret 2018

Penyusun,


Dany Febrianty Malik

NIM : 60200112079

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS ISLAM

Kampus I : Jl. Sultan Alauddin No. 63 Makassar ☎ (0411) 864924, Fax. 864923
Kampus II : Jl. H.M. Yasin Limpo Romangpolong – Gowa . ☎ 424835, Fax424836

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Dany Febrianty Malik**, NIM: **60200112079**, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan Judul, **“Rancang Bangun Alat Pemisah Sedimen dan Sampah pada Kanal Berbasis Mikrokontroler”**. Memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang **MUNAQASYAH**.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Samata, 20 Maret 2018

Pembimbing I



Faisal Akib, S.Kom., M.Kom
NIP. 19761212 200501 1 005

Pembimbing II



Faisal, S.T., M.T
NIP. 19720721 201101 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “*Rancang Bangun Alat Pemisah Sedimen dan Sampah Pada Kanal Berbasis Mikrokontroller*” yang disusun oleh Dany Febrianty Malik, NIM 60200112079, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada Hari senin, Tanggal 27 Maret 2018 M, bertepatan dengan 9 Rajab 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 27 Maret 2018 M.

9 Rajab 1439 H.

DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. Ir. A. Suarda, M.Si.
Sekretaris	: A. Muhammad Syaffar, S.T., M.T.
Munaqisy I	: Nur Afif, S.T., M.T.
Munaqisy II	: Dr. Sohrah, M.Ag.
Pembimbing I	: Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II	: Faisal, S.T., M.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Diketahui oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta syalawat dan taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad saw. beserta keluarganya dan para sahabat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemisah Sedimen dan Sampah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah dan wawasan, khususnya di bidang teknologi.

Skripsi ini terwujud berkat uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tuaku tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti, dukungan moral maupun material, kasih sayang yang tak ternilai harganya serta saudara-saudaraku tercinta yang selalu memberikan dukungannya. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Prof. Dr. H. Arifuddin, M. Ag.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Informatika Bapak Faisal, S.T., M.T dan Bapak A. Muhammad Syafar, S.T., M.T.
4. Pembimbing I Bapak Faisal Akib, S.Kom.,M.Kom dan Pembimbing II Bapak Faisal, S.T., M.T yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Saudari Andi Besse Faradibah sebagai sahabat yang memberi dukungan, semangat, doa, dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman beserta adik-adik pengurus Gerakan Revolusi Demokratik (GRD), yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan dalam organisasi yang menguatkan dan menyemangati dalam penulisan ini.
7. Teman-teman INTEGE12, angkatan 2012 Teknik Informatika yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan yang menguatkan dan menyenangkan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya harapan penulis semoga hasil penyusunan skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan demi kesejahteraan umat manusia. Harapan tersebut penulis haturkan kehadiran yang Maha Kuasa, agar

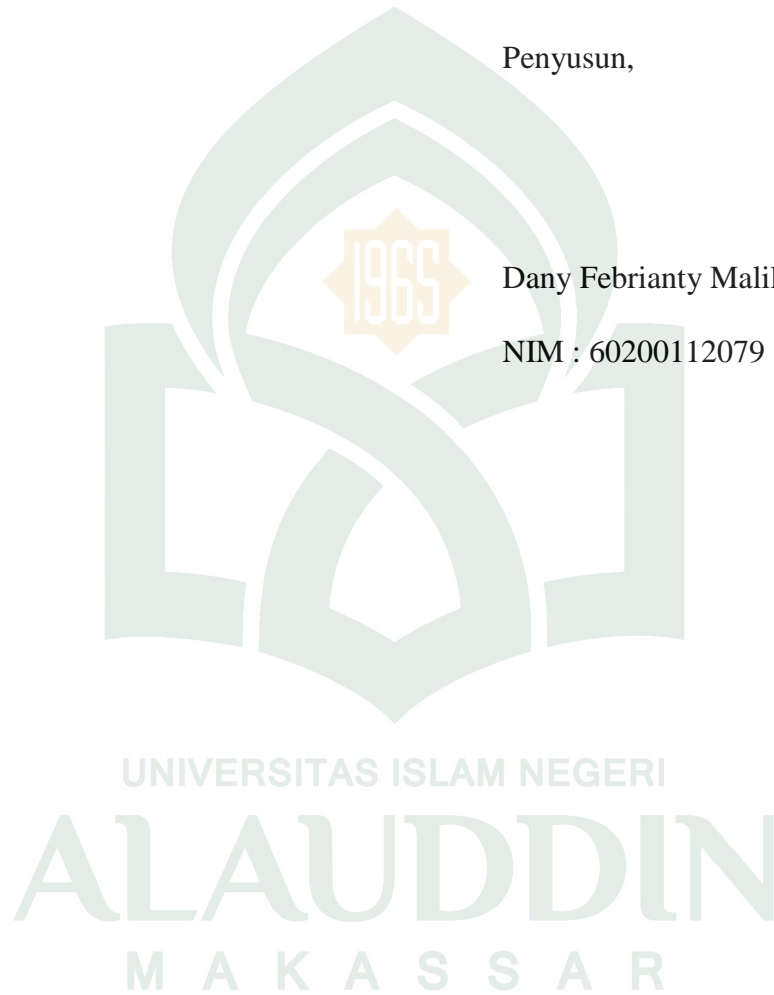
limpahan rahmat dan karunia-Nya tetap diberikan, semoga senantiasa dalam lindungan-Nya.

Makassar, 03 Maret 2018

Penyusun,

Dany Febrianty Malik

NIM : 60200112079



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus	8
D. Kajian Pustaka	9
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN TEORITIS	12
A. Pandangan Islam Tentang Kelestarian Lingkungan Hidup	12
B. Rancang Bangun	15
C. Sampah dan Sedimen	15
D. Kanal	22
E. Mikrokontroller	25
F. Motor DC	27
G. Power Supply	31
H. Push Button Switch	33
I. LCD	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	39
B. Pendekatan Penelitian	39
C. Sumber Data	39
D. Metode Pengumpulan Data	40
E. Instrumen Penelitian	41

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	42
G. Teknik Pengujian.....	43
BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....	44
A. Rancangan Diagram Blok	44
B. Pearancangan Alat	45
C. Perancangan Keseluruhan Alat	46
D. Perancangan Perangkat Keras	48
E. Perancangan Perangkat Lunak.....	50
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	52
A. Implementasi	52
B. Pengujian Sistem	53
1. Pengujian Sensor Proximity.....	54
2. Pengujian Secara Keseluruhan	56
BAB VI PENUTUP	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kanal Jongaya Makassar	22
Gambar II.2 Arduino Uno	27
Gambar II.3 Motor DC.....	28
Gambar II.4 Power Supply.....	31
Gambar II.5 Push Button	33
Gambar II.6 Prinsip Kerja Push Button Switch	34
Gambar II.7 LCD 16 x 2	35
Gambar IV.1 Diagram Blok Sistem Alat	45
Gambar IV.2 Perancangan Alat	46
Gambar IV.3 Rancangan Keseluruhan Alat.....	47
Gambar IV.4 Ilustrasi Pin Motor DC.....	48
Gambar IV.5 Ilustrasi Pin Driver Motor	49
Gambar IV.6 Ilustrasi Pin LCD	49
Gambar IV.7 Flowchart Pengangkutan Sedimen dan Sampah	50
Gambar V.1 Hasil Rancangan Sistem Pengangkutan Sedimen dan Sampah.....	52
Gambar V.2 Langkah Pengujian Sistem	54
Gambar V.3 Pengujian Sensor Proximity	55
Gambar V.4 Posisi Awal Alat Pengangkut Sedimen dan Sampah	57
Gambar V.5 Proses Pengangkutan Sedimen dan Sampah	58
Gambar V.6 Proses Pembuangan Sedimen dan Sampah	59
Gambar V.7 Proses Alat Pengangkut Kembali Pada Posisi Awal	60
Gambar V.8 Alat Pengangkut Sedimen dan Sampah Kembali Ke Posisi Awal.	61

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi Arduino UNO	26
Tabel II.2 Daftar PIN Dari LCD 16 x 2	36
Tabel V.1 Hasil Pengujian Sensor Proximity	56
Tabel V.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	62



ABSTRAK

Nama : Dany Febrianty Malik
Nim : 60200112079
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Alat Pemisah Sedimen dan Sampah Berbasis Mikrokontroller
Pembimbing I : Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II : Faisal, S.T., M.T.

Sistem pengangkutan sedimen dan sampah pada kanal yang ada saat ini mempunyai kelemahan dari sisi kontrol maupun perilaku. Pengangkutan sedimen dan sampah pada kanal harus menggunakan alat berat yang membutuhkan tenaga dan waktu yang begitu banyak, sehingga terkadang kondisi sedimen dan sampah pada kanal terabaikan. Tujuan dari penulisan ini adalah merancang suatu model prototype alat pengangkut sedimen dan sampah pada kanal yang dirancang untuk mempermudah pengangkutan sedimen dan sampah pada kanal serta mengefisienkan waktu. Sistem ini dibangun menggunakan beberapa komponen seperti Motor DC, Switch, Power Supply dan Mikrokontroller Arduino Uno 328 sebagai kontrol utama sistem.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimental. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, studi literatur, dan wawancara. Teknik pengujian yang digunakan adalah *Black Box*.

Hasil penelitian ini berupa sebuah alat prototype yang dapat mengangkut sedimen dan sampah pada kanal yang akan sangat membantu dalam mengefisienkan waktu menangani masalah sampah dalam proses pengangkutannya pada kanal.

Kata kunci : Mikrokontroller, Ardiuno Uno 328, Sensor Proximity, Pengangkut Sedimen dan Sampah Pada Kanal.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Alam raya telah diciptakan Allah swt. dalam satu sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Tetapi, dengan ulah manusia itu sendiri sehingga menyebabkan kepincangan dan ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam. Lingkungan dan manusia adalah bagian dari sistem alam raya. Semakin banyak kerusakan terhadap lingkungan, semakin besar pula dampak buruknya terhadap manusia. Keduanya akan mempengaruhi satu sama lainnya. Hal ini dijelaskan Allah swt. dalam firman-Nya pada QS. Al-A'raf / 7:56 untuk tidak membuat kerusakan di bumi, yaitu:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ
الْمُحْسِنِينَ

Terjemahnya :

Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya Allah amat dekat kepada orang-orang baik. (Departemen Agama RI,2007).

Dari ayat di atas, Shihab (2009) dalam bukunya Tafsir al-Misbah menjelaskan bahwa jangan kalian membuat kerusakan di muka bumi yang telah dibuat baik dengan menebar kemaksiatan, kezaliman dan permusuhan. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa

takut akan siksa-Nya dan berharap pahala-Nya. Kasih sayang Allah sangat dekat kepada setiap orang yang berbuat baik, dan pasti terlaksana.

Dalam ayat ini Allah melarang manusia agar tidak membuat kerusakan dimuka bumi. Larangan membuat kerusakan ini mencakup semua bidang, seperti merusak pergaulan, jasmani dan rohani orang lain, kehidupan dan sumber-sumber penghidupan (pertanian, perdagangan, dan lain-lain) merusak lingkungan dan lain sebagainya. Bumi ini sudah diciptakan Allah dengan segala kelengkapannya, agar dapat diolah dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya untuk kesejahteraan manusia. Salah satu contoh orang yang berbuat kezaliman adalah mereka yang tidak mampu menjaga kebersihan lingkungan, yaitu membuang sampah di sembarang tempat yang akan berdampak terhadap pergaulan sosial bahkan merujuk pada permusuhan antar sesama karena adab atau kebiasaan yang tidak sesuai dengan norma yang berlaku.

Kebersihan tentu harus terjaga agar tidak terjadi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Menjaga kebersihan lingkungan merupakan salah satu cara menjaga keseimbangan alam. Hal tersebut dapat dilakukan dengan tidak membuang sampah sembarang tempat. Sampah yang merupakan bagian sisa aktifitas manusia perlu dikelola dengan baik agar tidak menimbulkan berbagai permasalahan terhadap kehidupan manusia maupun gangguan pada lingkungan seperti pencemaran lingkungan, penyebaran penyakit, menurunnya estetika dan sebagai pembawa penyakit. Hal inilah yang dimaksud ayat di atas bahwa Allah swt. akan memperlihatkan akibat dari perbuatan manusia itu sendiri. Maka dari itu segala hal perlu diupayakan agar kebersihan tetap terjaga.

Permasalahan lingkungan yang umum terjadi di perkotaan adalah pengelolaan sampah perkotaan yang kurang baik. Pengelolaan sampah di kota-kota di Indonesia sampai saat ini belum mencapai hasil yang optimal. Berbagai kendala masih dihadapi dalam melaksanakan pengelolaan sampah tersebut baik kendala ekonomi, sosial budaya maupun penerapan teknologi.

Permasalahan pengelolaan persampahan menjadi sangat serius di perkotaan akibat kompleksnya permasalahan yang dihadapi dan kepadatan penduduk yang tinggi, sehingga pengelolaan persampahan sering diprioritaskan penanganannya di daerah perkotaan. Permasalahan dalam pengelolaan sampah yang sering terjadi antara lain perilaku dan pola hidup masyarakat masih cenderung mengarah pada peningkatan laju timbulan sampah yang sangat membebani pengelola kebersihan, keterbatasan sumber daya, anggaran, kendaraan personil sehingga pengelola kebersihan belum mampu melayani seluruh sampah yang dihasilkan.

Demikian halnya yang terjadi di Kota Makassar sebagai kota metropolitan masalah persampahan masih merupakan masalah yang sangat kompleks. Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar adalah organisasi pemerintah yang bertanggung jawab untuk menciptakan kebersihan kota Makassar yang dibentuk berdasarkan Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 3 Tahun 2009 Tentang Pembentukan dan Susunan Organisasi Perangkat Daerah Kota Makassar yang ditindaklanjuti dengan Peraturan Walikota Makassar Nomor 38 Tahun 2009 Tentang Uraian Tugas Jabatan Struktural Pada Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar.

Dalam kaitannya dengan pengelolaan persampahan, pemerintah kota Makassar telah berupaya mewujudkan Makassar sebagai kota bersih dengan membentuk sebuah organisasi yaitu Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar yang bertujuan untuk menciptakan dan menjaga kebersihan kota Makassar dengan upaya pengelolaan persampahan yang efektif dan efisien mulai dari tahap pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, hingga tahap pembuangan akhir.

Namun dengan melihat keadaan lingkungan di Kota Makassar saat ini di beberapa wilayah tertentu mulai dari ruas jalan raya, kawasan industri, kawasan perumahan, kawasan perkantoran, sekolah-sekolah, sekitar pusat perbelanjaan (mall), pasar-pasar tradisional dan kanal, masih sering ditemukan sampah yang menumpuk karena tidak terangkut setiap harinya. Tentunya keadaan ini menimbulkan ketidaknyamanan pemandangan, menimbulkan bau tidak sedap, memperbesar timbulnya bahaya banjir pada saat musim hujan karena tersumbatnya saluran air /drainase kota serta dapat menjadi sumber penyakit.

Adapun masalah yang sering timbul dalam penanganan sampah adalah tingginya tingkat pencemaran sampah pada kanal yang berasal dari sampah rumah tangga, pasar, rumah sakit, sekolah dan tempat-tempat umum lainnya. Tingginya tingkat pencemaran tersebut sebagai akibat makin padatnya penduduk dan makin meningkatnya aktivitas manusia sehingga volume sampah yang ditimbulkan semakin meningkat pula, sehingga terjadilah penumpukan sampah oleh karena volume sampah yang dapat di

angkut dan di kelola tidak seimbang dengan volume produksi sampah, serta kesadaran masyarakat yang sangat minim dalam menjaga kebersihan lingkungan.

Penumpukan sampah pada kanal tersebut tentunya mempunyai dampak yang negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Sehingga sangat diperlukan sistem pengelolaan persampahan yang memadai. Pelaksanaan pengelolaan persampahan sangat dipengaruhi komponen-komponen yang mendukung yaitu aspek teknis, kelembagaan, hukum atau peraturan, pembiayaan maupun peran aktif masyarakat sekitar.

Adanya sungai (kanal) yang seharusnya dijadikan sebagai tempat mengalirnya air dan pengendali banjir, justru dijadikan oleh sebagian masyarakat sebagai tempat pembuangan sampah, khususnya yang tinggal di daerah sekitar kanal. Hal ini disebabkan selain karena rendahnya kesadaran masyarakat akan kebersihan, juga karena tidak adanya tempat sampah di sekitar kanal dan tidak terangkutnya sampah oleh petugas kebersihan.

Dalam penanganan masalah sampah pada kanal ini pun belum efektif dan efisien dikarenakan tidak mudahnya melakukan pembersihan kanal secara manual, walaupun itu dilakukan hanya bertahan paling lambat 2 hari dan dibutuhkan tenaga dan waktu yang sangat banyak mengingat jumlah sampah pada kanal lebih banyak, hingga 3 kali lipat dibanding dengan tempat-tempat yang lainnya. Selain sampah, masalah terbesar yang harus diselesaikan adalah sedimen yang tertimbun di dasar kanal yang juga menghambat aliran air ketika musim penghujan tiba. Fungsi kanal sebagai saluran

pengendali banjir, mengharuskan masyarakat dan pemerintah untuk memberikan perhatian besar terhadap hal ini. Keadaan kanal yang tidak bersih selain dapat menyebabkan banjir dan pencemaran lingkungan, juga dapat mengganggu kehidupan biota laut yang mana sampah dan sedimen dari kanal itu akan ikut terbawa arus menuju ke laut.

Inilah salah satu masalah terbesar yang hampir luput dari perhatian pemerintah dan masyarakat, dimana fungsi kanal dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah/sampah rumah tangga, yang bilamana musim penghujan tiba akan menyebabkan air meluap yang diakibatkan oleh tersumbatnya aliran air karena penumpukan sampah dan sedimen pada kanal sehingga mengakibatkan banjir.

Teknologi merupakan salah satu bidang ilmu pengetahuan yang berkembang pesat saat ini. Teknologi dapat berperan aktif dalam memudahkan beberapa pekerjaan, salah satunya dapat mendukung upaya pengelolaan persampahan yang efektif dan efisien sebagaimana program kerja pemerintah Kota Makassar khususnya dalam hal ini Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar.

Adapun ayat tentang ilmu pengetahuan dan teknologi dijelaskan Allah swt.

Dalam QS. Ar-rahman / 55 : 33 yaitu:

يَمْعَشِرَ الْجِنَّ وَالْإِنْسِ إِنَّ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ

إِلَّا بِسُلْطَانٍ ۝ ٣٣

Terjemahnya :

Hai kelompok jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, kamu tidak akan menembusnya kecuali dengan kekuatan. (Departemen Agama RI, 2007)

Wahai jin-jin dan manusia semua, jika kalian mampu menembus penjuru langit dan bumi, tembuslah! Kalian tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan dan kekuasaan. Dan sekali-kali kalian tidak akan dapat melakukan hal itu. Sampai saat ini terbukti betapa besarnya upaya dan tenaga yang dibutuhkan untuk dapat menembus lingkup gravitasi bumi. Kesuksesan eksperimen perjalanan luar angkasa selama waktu yang sangat sedikit dan terbatas jika dibandingkan dengan besarnya alam raya itu saja memerlukan upaya yang luar biasa di bidang sains dengan segala cabangnya: teknik, matematika, seni, geologi, dan sebagainya. Belum lagi ditambah dengan biaya sangat besar. Hal ini membuktikan dengan jelas bahwa upaya menembus langit dan bumi yang berjarak jutaan tahun cahaya itu mustahil dapat dilakukan oleh jin dan manusia. (Shihab, 2002)

Dalam tafsiran dari ayat di atas tersirat bahwa jin dan manusia tidak akan bisa melintasi langit dan bumi tanpa kekuatan, kekuatan yang dimaksud di sini adalah kekuatan ilmu pengetahuan. Dengan kekuatan (ilmu pengetahuan) maka bukan hal yang mustahil bagi jin dan manusia untuk melintasi langit dan bumi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan merancang suatu alat berbasis mikrokontroler. Alat ini nantinya mampu mengangkut sampah dan sedimen khususnya pada kanal sehingga diharapkan akan mampu membantu program

pemerintah dalam mewujudkan Kota Makassar yang bersih dan juga mengefisienkan program kerja Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar dalam melakukan pengelolaan sampah pada kanal.

B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang di atas maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas yakni bagaimana merancang alat pemisah sedimen dan sampah pada kanal berbasis mikrokontroller?

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Dalam penyusunan tugas akhir ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Alat ini dirancang untuk diaplikasikan pada daerah kanal di kota Makassar.
2. Alat ini menggunakan Arduino Nano 328 sebagai mikrokontroller utama alat yang akan dirancang.
3. Alat ini dapat digunakan untuk mendukung program kerja pemerintah dalam mengefisienkan pengelolaan sampah.
4. Alat ini dapat mengangkut sampah dalam bentuk sedimen ataupun sampah-sampah plastik.
5. Target pengguna adalah pemerintah kota dan masyarakat.

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan

yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dijelaskan dalam penelitian adalah :

1. Alat yang dirancang nantinya akan menghasilkan output yaitu pengangkutan sampah dan sedimen pada kanal.
2. Alat ini dapat digunakan oleh pemerintah kota dalam hal ini Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Makassar.
3. Alat akan mendeteksi adanya sampah dan sedimen menggunakan sensor dan membuangnya pada bak sampah yang telah disediakan.

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini digunakan sebagai pembandingan antara penelitian yang sudah dilakukan dan yang akan dilakukan peneliti. Telaah penelitian tersebut diantaranya sebagai berikut:

Putra, dkk (2012) pada penelitian yang berjudul “*Robot Boat Pembersih Sampah Di Sungai Sebagai Pencegah Banjir*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi sampah yang beredar di sungai dengan praktis dan efektif.

Persamaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian diatas adalah adanya salah satu fungsi yang sama yaitu mengatasi sampah secara praktis dan efektif, sedangkan perbedaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian diatas adalah penelitian diatas menggunakan Robot Boat atau robot berbentuk perahu untuk mengangkut sampah di sungai secara mobiliasi sedangkan peneliti menggunakan alat yang hanya bergerak mengangkut sampah dan sedimen yang terdeteksi pada kanal dan langsung membuangnya pada bak sampah yang telah disediakan.

Gunawan, (2013) pada penelitian yang berjudul "*Pengangkat Sampah Terapung Dengan Kincir Hidrolik Ganda*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara debit dan kecepatan terhadap daya angkat alat pengangkat sampah permukaan dengan dua kincir bergerak.

Persamaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian diatas adalah mengangkut sampah terapung berupa plastik dan kertas sedangkan perbedaan penelitiannya adalah peneliti juga mengangkut sampah pada dasar kanal berupa sedimen.

Kurniawan, (2010) pada penelitian yang berjudul "*Perancangan Perangkat Lunak Prototype Alat Pengangkat Sampah Dari Sungai Berbasis PLC*". Penelitian ini bertujuan untuk membantu merancang alat pengangkat sampah dari sungai yang dapat dioperasikan secara otomatis dan semi otomatis.

Persamaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian diatas adalah merancang sebuah alat untuk mengangkut sampah dalam mencegah penyumbatan pada aliran air sedangkan perbedaan penelitiannya adalah alat yang dirancang pada penelitian di atas menggunakan PLC sedangkan pada peneliti saat ini menggunakan mikrokontroller Arduino Nano 328.

E. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun suatu alat yang berfungsi mengangkut sedimen dan sampah pada kanal secara otomatis menggunakan mikrokontroller Arduino Uno 328, sehingga dapat

membantu masyarakat dan pemerintah setempat untuk menjaga kebersihan kanal agar terhindar dari banjir.

2. Kegunaan Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup tiga hal pokok berikut:

a. Bagi Dunia Akademik

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi mikrokontroler dalam pengelolaan dan pengangkutan sampah.

b. Bagi Pengguna

Sebagai alat tepat guna untuk masyarakat dan pemerintah setempat menanggulangi masalah sampah yang menjadi factor penyebab tersumbatnya air pada kanal dan meluapnya air pada musim hujan. Sehingga masyarakat dan pemerintah dapat bekerja sama dalam menanggulangi penyebab terjadinya banjir.

c. Kegunaan Bagi Penulis

Untuk memperoleh gelar sarjana serta menambah pengetahuan dan wawasan, mengembangkan daya nalar dalam pengembangan teknologi tepat guna berbasis mikrokontroller.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Pandangan Islam Tentang Kelestarian Lingkungan Hidup

Alam merupakan karunia Allah yang harus dijaga kelestariannya. Kita harus bisa menjaga kelestarian alam mulai dari sekarang agar dapat dinikmati oleh generasi penerus yang akan datang. Sebagai seorang muslim kita dianjurkan untuk menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan.

Islam adalah rahmatan lil alamin, yang mana syari'atnya tidak hanya untuk umat islam saja, tapi bagi semesta alam sebagai Rahmat dari Allah. Bahkan diutusny Nabi adalah sebagai rahmat, sebagaimana firman Allah:

وَمَا أَرْسَلْنَاكَ إِلَّا رَحْمَةً لِّلْعَالَمِينَ

"Tidaklah Kami Mengutusmu, Melainkan Untuk Menjadi Rahmat Bagi Sekian Alam" (Al-Anbiya: 107).

Begitupun dengan ayat sebelumnya dalam surah Al-A'raf ayat 56 yang menjelaskan tentang larangan Allah untuk berbuat kerusakan di muka bumi ini, agar dapat menjaga kelestarian lingkungan dan alam sekitar kita. Bumi sebagai tempat tinggal dan tempat hidup manusia dan makhluk Allah lainnya sudah dijadikan Allah dengan penuh rahmat-Nya. Gunung-gunung, lembah-lembah, sungai-sungai, lautan, daratan dan lain-lain semua itu diciptakan Allah untuk diolah dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya oleh manusia, bukan sebaliknya dirusak dan dibinasakan. Hanya saja ada sebagian kaum yang berbuat kerusakan di muka bumi. Mereka tidak hanya

merusak sesuatu yang berupa materi atau benda saja, melainkan juga berupa sikap, perbuatan tercela atau maksiat serta perbuatan jahiliyah lainnya. Akan tetapi, untuk menutupi keburukan tersebut seringkali mereka menganggap diri mereka sebagai kaum yang melakukan perbaikan di muka bumi, padahal justru merekalah yang berbuat kerusakan di muka bumi

Allah SWT melarang umat manusia berbuat kerusakan di muka bumi karena Dia telah menjadikan manusia sebagai khalifahNya. Larangan berbuat kerusakan ini mencakup semua bidang, termasuk dalam hal muamalah, seperti mengganggu kehidupan dan sumber-sumber kehidupan orang lain.

Berangkat dari hal tersebut, dalam menjaga kelestarian lingkungan di era modern yang semakin canggih tentu kita membutuhkan sebuah inovasi dalam hal ini adalah teknologi untuk membantu manusia menjalankan tugasnya sebagai khalifah di muka bumi ini. Sebagaimana firman Allah swt. Pada surah ar-Rahman ayat 33, bahwa Allah swt. telah memerintahkan jin dan manusia untuk menembus (melintasi) penjuru bumi dan langit menggunakan kekuatan. Kekuatan yang dimaksud di sini sebagaimana di tafsirkan para ulama adalah ilmu pengetahuan atau sains dan teknologi, dan hal ini telah terbukti di era modern sekarang ini, dengan di temukannya alat transportasi yang mampu menembus angkasa luar, bangsa-bangsa yang telah mencapai kemajuan dalam bidang sains dan teknologi telah berulang kali melakukan pendaratan di Bulan, dan dapat kembali lagi ke bumi.

Isi kandungan surah ar-Rahman/55: 33 sangat cocok untuk dipelajari karena ayat ini menjelaskan pentingnya ilmu pengetahuan bagi kehidupan umat manusia. Dengan ilmu pengetahuan, manusia dapat mengetahui benda-benda langit. Dengan ilmu pengetahuan, manusia dapat menjelajahi angkasa raya. Dengan ilmu pengetahuan, manusia mampu menembus sekat-sekat yang selama ini belum terkuak. Manusia diberi potensi oleh Allah Swt. berupa akal. Akal ini harus terus diasah, diberdayakan dengan cara belajar dan berkarya. Dengan belajar, manusia bisa mendapatkan ilmu dan wawasan yang baru. Dengan ilmu, manusia dapat berkarya untuk kehidupan yang lebih baik. Nabi Muhammad saw. bersabda: “Dari Anas ibn Malik r.a. ia berkata, Rasulullah saw. bersabda: “Menuntut ilmu itu adalah kewajiban bagi setiap orang Islam”. (H.R. Ibn Majah).

Tentang pentingnya menuntut ilmu, Imam Syafi'i dalam kitab Diwan juga menegaskan: “Barang siapa yang menghendaki dunia, maka harus dengan ilmu. Barang siapa yang menghendaki akhirat maka harus dengan ilmu”. Nasihat Imam Syafi'i tersebut mengisyaratkan bahwa kemudahan dan kesuksesan hidup baik di dunia maupun di akhirat dapat dicapai oleh manusia melalui ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan tidak akan mudah diperoleh, kecuali dengan beberapa cara dan strategi yang harus dilalui, contohnya dalam penyelesaian tugas penelitian ini.

B. Rancang Bangun

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dari sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem diimplementasikan. Rancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru, Perancangan adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian.

Bangun sistem adalah membangun sistem informasi dan komponen yang didasarkan pada spesifikasi desain. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada (Sari, 2015).

C. Sampah dan Sedimen

Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan zat anorganik yang dianggap tidak berguna dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah perkotaan adalah sampah yang timbul di kota.

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah yang tidak berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum, fasilitas sosial, dan/atau fasilitas lainnya (Peraturan Daerah Kota Makassar No.4 tentang Pengelolaan Sampah, 2011).

Sampah yang merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia telah menimbulkan permasalahan yang sangat kompleks, antara lain:

- 1) Masalah estetika dan kenyamanan.
- 2) Merupakan sarang atau tempat berkumpulnya berbagai binatang yang dapat menjadi vektor penyakit.
- 3) Menyebabkan terjadinya polusi udara, air dan tanah.
- 4) Menyebabkan terjadinya penyumbatan saluran-saluran air buangan dan drainase. (Tchobagnolous, 1993)

Meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan munculnya permasalahan sampah di perkotaan. Permasalahan sampah umumnya terjadi pada setiap kota di Indonesia, diantaranya adalah:

- 1) Bertambah kompleksnya masalah persampahan sebagai konsekuensi logis dari pertambahan penduduk kota.
- 2) Peningkatan kepadatan penduduk memerlukan peningkatan metode/pola pengelolaan sampah yang lebih baik.

- 3) Keheterogenan tingkat sosial budaya penduduk kota.
- 4) Situasi dana serta prioritas penanganan relatif rendah dari pemerintah daerah.
- 5) Pergeseran teknik penanganan makanan.
- 6) Keterbatasan sumber daya manusia untuk menangani masalah sampah.
- 7) Pengembangan perancangan peralatan persampahan yang sangat lambat.
- 8) Partisipasi masyarakat umumnya masih kurang terarah dan terorganisasi secara baik.
- 9) Konsep pengelolaan persampahan yang kadangkala tidak cocok untuk diterapkan, serta kurang terbukanya kemungkinan modifikasi konsep tersebut di lapangan.

1. Jenis Sampah

Sampah ada di sekeliling kita, bahkan tiap rumah tangga selalu menyumbang sampah untuk dibuang setiap harinya. Jenis sampah yang ada di sekitar kita cukup beraneka ragam, diantaranya:

- a. Sampah berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya.
 - Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat dan mudah membusuk, contohnya adalah daun, sisa makanan, buah, sayuran dan sebagainya.

- Sampah anorganik adalah jenis sampah yang umumnya tidak dapat membusuk, contohnya adalah barang logam atau besi, kaca, plastik dan sebagainya.

b. Sampah berdasarkan dapat dan tidaknya dibakar

- Sampah yang tidak dapat dibakar, contohnya adalah barang dari kaca, besi, seng dan sebagainya.
- Sampah yang mudah untuk dibakar, contohnya adalah barang yang terbuat dari kertas, kayu, karet, plastik, dari kain dan sebagainya.

c. Sampah berdasarkan karakteristik sampah

- *Garbage* adalah jenis sampah hasil pengolahan makanan, mudah membusuk, biasanya berasal dari sampah rumah tangga, rumah makan dan sebagainya.
- *Rubbish* adalah jenis sampah hasil pembuangan perkantoran, contohnya kertas, kaca, plastik, dan sebagainya.
- *Ashes* atau debu adalah jenis sampah sisa hasil dari pembakaran.

4. Sampah jalanan atau *street sweeping* adalah sampah dari hasil pembersihan jalan.

5. Sampah industri adalah sampah yang berasal dari pabrik.

6. Bangkai binatang atau *dead animal* adalah sampah binatang yang mati, misalnya di jalan tertabrak.

7. Bangkai kendaraan adalah sampah kendaraan bermotor, misalnya mobil dan motor.
8. Sampah pembangunan atau *construction waste*, adalah sampah bekas bangunan misalnya potongan besi, sepihan tembok, kayu, bambu dan sebagainya. (Tchobagnolous, 1993)

2. Sumber Sampah

Sampah dapat dijumpai di banyak tempat dan hampir semua kegiatan. Pada dasarnya sumber sampah dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori sebagai berikut :

1) Pemukiman penduduk

Sampah yang dihasilkan dari kegiatan atau lingkungan rumah tangga atau sering disebut dengan istilah sampah domestik. Dari kelompok sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton/ dos, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon. Praktis tidak terdapat sampah yang biasa dijumpai di negara industri, seperti mebel, TV bekas, kasur dan lain-lain. Kelompok ini dapat meliputi rumah tinggal yang ditempati oleh sebuah keluarga, atau sekelompok rumah yang berada dalam suatu kawasan permukiman, maupun unit rumah tinggal yang berupa rumah susun. Dari rumah tinggal juga dapat dihasilkan sampah golongan B3 (bahan berbahaya dan beracun),

seperti misalnya baterai, lampu TL, sisa obat-obatan, oli bekas, dan lain-lain.

2) Sampah dari daerah komersial

Sumber sampah dari kelompok ini berasal dari pertokoan, pusat perdagangan, pasar, hotel, perkantoran, dan lain-lain. Dari sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa kertas, plastik, kayu, kaca, logam, dan juga sisa makanan. Khusus dari pasar tradisional, banyak dihasilkan sisa sayur, buah, makanan yang mudah membusuk. Secara umum sampah dari sumber ini adalah mirip dengan sampah domestik tetapi dengan komposisi yang berbeda.

3) Sampah dari perkantoran/ institusi

Sumber sampah dari kelompok ini meliputi perkantoran, sekolah, rumah sakit, lembaga pemasyarakatan, dan lain-lain. Dari sumber ini potensial dihasilkan sampah seperti halnya dari daerah komersial non pasar.

4) Sampah dari jalan/ taman dan tempat umum

Sumber sampah dari kelompok ini dapat berupa jalan kota, taman, tempat parkir, tempat rekreasi, saluran drainase kota, dan lain-lain. Dari daerah ini umumnya dihasilkan sampah berupa daun/ dahan pohon, pasir/ lumpur, sampah umum seperti plastik, kertas, dan lain-lain.

5) Sampah dari industri dan rumah sakit yang sejenis sampah kota

Kegiatan umum dalam lingkungan industri dan rumah sakit tetap menghasilkan sampah sejenis sampah domestik, seperti sisa makanan, kertas, plastik, dan lain-lain. Yang perlu mendapat perhatian adalah, bagaimana agar sampah yang tidak sejenis sampah kota tersebut tidak masuk dalam sistem pengelolaan sampah kota.

6) Pertanian

Sampah dihasilkan dari tanaman dan binatang. Dari daerah pertanian ini misalkan sampah dari kebun, kandang, ladang, dan sawah. Sampah yang dihasilkan dapat berupa bahan-bahan makanan yang membusuk, sampah pertanian, pupuk maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

Sedangkan sedimen pecahan, mineral, atau material organik yang ditransforkan dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia. (Pipkin, 1977) .

D. Kanal

Kanal dan navigasi merupakan terusan air buatan manusia . Dalam bahasa lokal, keduanya disebut "terusan". Perbedaan utama dari keduanya adalah bahwa navigasi paralel dengan sungai dan berbagi tempat drainase, sementara kanal memotong melintasi tempat pembagian drainase. Kanal atau umumnya disebut dengan terusan (terusan kapal) merupakan jalur air buatan manusia. Kanal terdiri dari dua macam, yaitu kanal yang hanya digunakan untuk mengarahkan dan mengalirkan air saja dan satunya adalah kanal yang merupakan jalur transportasi yang dapat di navigasi, digunakan untuk angkutan barang dan orang, seringkali terhubung dengan sungai, laut dan danau. (Tjerita, 2013)



Gambar II.1 Kanal Jongaya Makassar

Kanal dibagi menjadi tiga berdasarkan fungsi:

1. Waterways

Kanal transportasi navigasi yang digunakan untuk membawa kapal dan barang kapal pengiriman dan menyampaikan orang, kemudian dibagi lagi menjadi dua jenis:

- a) Yang terhubung ke danau yang ada, sungai, atau laut.
- b) Yang terhubung dalam jaringan kota.

2. Saluran air

Kanal pasokan air yang digunakan untuk pengangkutan dan pengiriman air minum untuk konsumsi manusia, menggunakan kota, dan irigasi pertanian. Anak sungai dan acequias adalah versi kecilnya.

3. Kanal yang digunakan sebagai terusan (terusan kapal)

Merupakan jalur air yang digunakan untuk mempercepat pelayaran. Tanpa melewati terusan, kapal harus berlayar mengelilingi daratan yang jauh jaraknya. Terusan dapat berupa sungai yang dimodifikasi atau kanal khusus yang dibangun dari awal untuk keperluan tersebut. Syarat suatu kanal untuk dapat dipakai sebagai terusan adalah kanal tersebut harus memiliki kedalaman minimal 5 m (16,4 kaki).

Tujuan dari terusan adalah:

- Sebagai jalan singkat dan menghindari rute pelayaran yang lebih jauh.
- Sebagai jalan antara dua buah laut atau danau yang tertutup oleh daratan.
- Sebagai sarana akses ke lautan bagi kota yang berada jauh di daratan.

Jenis - Jenis Kanal Buatan

Kanal yang dibuat dalam salah satu dari tiga cara, atau kombinasi dari ketiganya, tergantung pada ketersediaan air dan jalan yang tersedia:

1. Sebuah kanal yang dapat dibuat di mana tidak ada sungai.

Entah tubuh kanal digali atau sisi kanal yang diciptakan oleh menumpuk tanah, batu, beton, atau bahan bangunan lainnya. Air untuk kanal harus disediakan dari sumber eksternal seperti sungai atau waduk.

2. Sebuah sungai yang dibuat kanal.

Sungai dapat di kanalisasi untuk membuat jalur navigasi yang lebih dapat diprediksi dan lebih mudah melakukan manuver. Kanalisasi memodifikasi aliran untuk lebih aman membawa lalu lintas dengan mengendalikan aliran sungai dengan pengerukan, pembendungan, dan memodifikasi jalan.

3. Kanal lateral

Kanal Lateral yaitu ketika sungai terlalu sulit untuk dimodifikasi dengan kanalisasi, aliran kedua dapat dibuat di samping sungai yang ada. Aliran yang ada biasanya bertindak sebagai sumber air dan bank/badan tanah dari sungai dapat memberikan jalur bagi tubuh/badan sungai/saluran air baru.

4. Kanal Banjir

Kanal yang digunakan sebagai jalur air / saluran air agar tidak memasuki pemukiman. Kanal ini berfungsi untuk pengendalian banjir

contohnya Kanal Banjir Timur dan Kanal Banjir Barat yang ada di Jakarta. (Tjerita, 2013).

E. Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroller berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroller umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja (Wikipedia, 2015).

Adapun mikrokontroller yang dipakai peneliti adalah mikrokontroller jenis Arduino Uno 328 sebagai pengontrol elektronik untuk membaca dan menulis data untuk tersambung ke komputer.

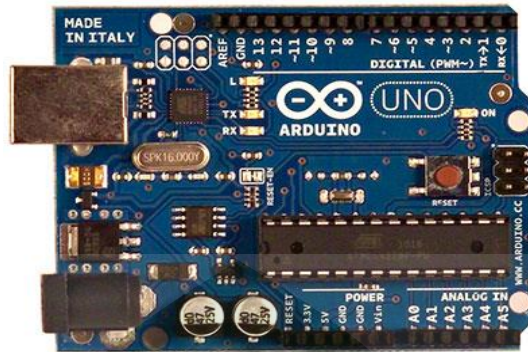
Arduino Uno adalah *arduino board* yang menggunakan mikrokontroller ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah 16 MHz *osilator* kristal, sebuah koneksi *USB*, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroller. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai *USB-to-serial converter* untuk komunikasi serial ke komputer melalui *port USB*.

Adapun spesifikasi ringkas dari Arduino UNO dapat dilihat pada tabel II.1 :

Tabel II.1. Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroller	ATmega328
Operasi tegangan	5 Volt
Input tegangan	6-20 Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Arus DC tiap pin I/O	50 Ma
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328) dan 0.5 KB untuk bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (atMEGA328)
Kecepatan clock	16 MHz

Arduino Uno memiliki pin digital masukan dan keluaran yang berjumlah 14 yang dapat digunakan menggunakan fungsi pin Mode() ,digitalWrite() dan digitalRead(). Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki resistor *pull-up* internal (diputus secara *default*) sebesar 20-30 Kohm (Istiyanto, 2014).



Gambar II.2 Arduino Uno (Oktariawan, 2015).

F. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut:

a. Bagian Atau Komponen Utama Motor DC

1) Kutub medan

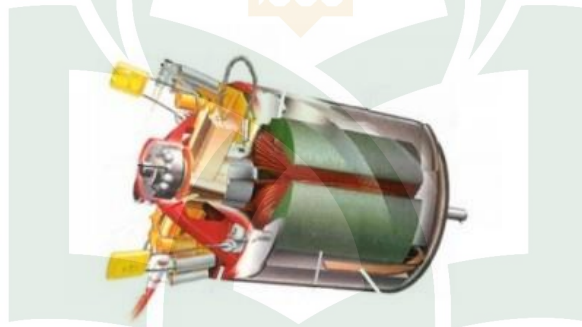
Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.

2) *Current Elektromagnet* atau Dinamo

Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.

3) *Commutator*

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar II.3 Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- Tegangan dinamo – meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan
- Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.
- Hubungan antara kecepatan, flux medan dan tegangan dinamo ditunjukkan dalam persamaan berikut:

Gaya Elektromagnetik (E)

$$E = K \Phi N$$

Torque (T) :

$$T = K \Phi I_a$$

Dimana:

E	=	gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal dynamo (volt)
Φ	=	flux medan yang berbanding lurus dengan arus medan
N	=	kecepatan dalam RPM (putaran per menit)
T	=	torque elektromagnetik
I_a	=	arus dinamo
K	=	konstanta persamaan

b. Jenis-Jenis Motor DC

Motor DC sumber daya terpisah/ *Separately Excited*, Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/*separately excited*. Motor DC sumber daya sendiri/ *Self Excited*, Pada jenis motor DC sumber daya sendiri di bagi menjadi 3 tipe sebagai berikut :

1) Motor DC Tipe Shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo. Adapun karakter kecepatan motor DC tipe shunt adalah :

- a) Kecepatan pada prakteknya konstan tidak tergantung pada beban (hingga torque tertentu setelah kecepatannya berkurang) dan oleh

karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.

- b) Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan dinamo (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

2) **Motor DC Tipe Seri**

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dinamo. Adapun karakter kecepatan dari motor DC tipe seri adalah :

- a) Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM
- b) Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

3) **Motor DC Tipe Kompon/Gabungan**

Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan dinamo (A). Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Adapun Karakter dari motor DC tipe kompon/gabungan ini adalah, makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini. (Purnama, 2012).

G. Power Supply

Power supply adalah suatu perangkat keras pada komputer yang bertugas mengalirkan arus listrik untuk komponen2/hardware pada komputer dengan arus DC (arus searah), power supply berbentuk kotak dengan kabel-kabel yang menjulur keluar dengan diujung 2 kabelnya terdapat konektor dan biasanya terletak pada belakang casing komputer.



Gambar II.4 Power Supply

Fungsi Power supply yakni mengaliri arus listrik untuk komponen2/hardware pada komputer dengan arus DC(arus searah), arus listrik yang masuk kedalam power supply berupa arus AC (arus bolak-balik) kemudian dikonverter (dirubah) menjadi arus DC (arus searah) baru kemudian disupply kedalam komponen-komponen elektronika yang ada dalam casing komputer seperti motherboard, kipas/ fan, cd room, harddisk dsb. Terdapat 2 jenis power supply yang digunakan oleh komputer pada saat ini. yang pertama ada jenis power supply AT dan kedua ada jenis power supply ATX kedua jenis power supply tersebut memiliki beberapa perbedaan dan fungsinya masing-masing.

a. ***Power supply jenis AT***

Merupakan jenis power supply yang digunakan pada komputer jadul, power supply jenis ini banyak dijumpai pada komputer pentium II dan III. untuk sekarang power supply jenis ini mungkin sudah sulit untuk sobat lihat/ temukan. power supply AT mempunyai 12 Pin Konektor disebut dengan AT konektor daya.

Ciri-ciri *power supply AT*;

- Kabel daya untuk mobo (motherboard) terdiri dari 8-12 pin
- Tombol on/off bersifat manual
- Daya rata2 dibawah 250 watt
- Ketika shutdown, pc tidak benar-benar mati tetapi masih mesti harus menekan tombol on/off pada power supply tersebut

b. ***Power supply jenis ATX***

Untuk jenis *power supply ATX* lebih mudah dibandingkan dengan *power supply* jenis AT sering dipakai oleh komputer pentium IV keatas, untuk psu jenis ini kabel konektor dengan mobo sudah menjadi satu dengan jumlah total 20 pin. maka dari itu *power supply* jenis ini sering juga disebut dengan ATX 20 pin, untuk pemasangan psu ini tergolong sangat mudah karena apabila pemasangan konektor salah maka kabel konektor tidak akan mau masuk atau menyatu dengan motherboard.

Ciri-ciri *power supply ATX*;

- Kabel power untuk motherboard terdiri dari 20 pin
- Ketika shutdown pc akan otomatis sepenuhnya mati

- Daya yang dipakai lebih besar (Eryawan, 2014).

H. Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan)

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

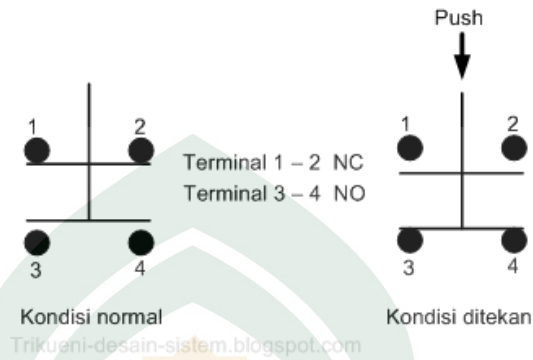


Gambar II.5 Push Button

Sebagai *device* penghubung atau pemutus, *push button switch* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu *On* dan *Off* (1 dan 0). Istilah *On* dan *Off* ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi *On* dan *Off*.

Karena sistem kerjanya yang *unlock* dan langsung berhubungan dengan operator, *push button switch* menjadi *device* paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti *push*

button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian *On* dan *Off*.



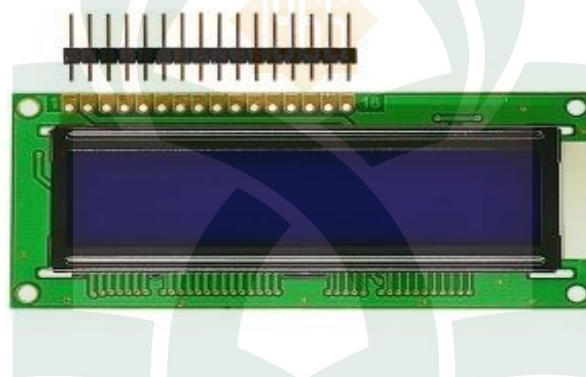
Gambar II.6 Prinsip Kerja *Push Button Switch*

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, *push button switch* mempunyai 2 tipe kontak yaitu *NC (Normally Close)* dan *NO (Normally Open)*.

- *NO (Normally Open)*, merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang *NO* ini akan menjadi menutup (*Close*) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak *NO* digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (*Push Button ON*).
- *NC (Normally Close)*, merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, kontak *NC* ini akan menjadi membuka (*Open*), sehingga memutuskan aliran arus listrik. Kontak *NC* digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (*Push Button Off*). (Suprianto, 2015).

I. LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Layar *LCD* merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar *LCD* diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul *LCD*.



Gambar II.7 LCD 16 X 2

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 MAKASSAR

Tabel II.2 Daftar pin dari LCD 16 X 2

No Kaki/Pin	Nama	Keterangan
-------------	------	------------

1	VCC	+5V
2	GND	0V
3	VEE	Tegangan Kontras LCD
4	RS	Register Select
5	R/W	1 = Read, 0 = Write
6	E	Enable Clock LCD
7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	Anoda	Tegangan backlight positif
16	Katoda	tegangan backlight Negatif

Berikut fungsi setiap pin LCD :

a. Pin 1 dan 2

Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, dan Vss pada 0V atau ground. Meskipun

data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V dan 4.5V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.

b. Pin 3

Pin 3 merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras display sesuai dengan kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan variable resistor sebagai pengatur kontras.

c. Pin 4

Pin 4 merupakan Register Select (RS), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.

d. Pin 5

Read/Write (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah write maka R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W high untuk membaca data karakter atau informasi status dari register-nya.

e. Pin 6

Enable (E), input ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high atau low. Tetapi ketika

membaca dari display, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari low ke high dan tetap tersedia hingga sinyal low lagi.

f. Pin 7-14

Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.

g. Pin 16

Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/Back Light LCD.(Willa, 2014)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode eksperimental. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang diangkat oleh penulis karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

Adapun lokasi penelitian adalah Kanal Jongaya Makassar, Kec. Tamalate dan perancangan alat dilakukan di Laboratorium Mikrokontroller & Elektronika Teknik Informatika UIN Alauddin Makassar.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku tentang mikrokontroler, arduino, maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini adalah metode observasi, dan studi literatur.

1. Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke lokasi-lokasi yang dianggap perlu dalam penelitian ini yaitu beberapa kanal yang berada di Kec. Tamalate.

2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data. Adapun sumber data peneliti yaitu pakar-pakar yang sudah lama berkecimpung dan ahli dalam bidang mikrokontroler. Selain itu juga, wawancara langsung dengan masyarakat khususnya yang tinggal di sekitar kanal, serta pegawai Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Makassar selaku organisasi yang memiliki peran penting dalam menjaga kebersihan lingkungan.

3. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper*, dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain :

- 1) Mekanik:
 - a) Fiber
 - b) Baut dan mur
- 2) Elektronika:
 - a) Arduino Uno
 - b) Motor DC
 - c) Power Supply
 - d) Push Button
- 3) Laptop dengan spesifikasi:
 - a) Processor Inter Core i3
 - b) Harddisk 500 GB
 - c) Memory 2 G

2. Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1) Sistem Operasi, *Windows 7 32 Bit*

2) *Software Arduino IDE*

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu :

- a) Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b) Koding Data adalah penyesuaian data yang diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

2. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang

dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

G. Teknik Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian *Black Box*. Digunakan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang dirancang. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan keluaran yang dihasilkan dari data atau kondisi masukan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan keluarann tersebut. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

BAB IV

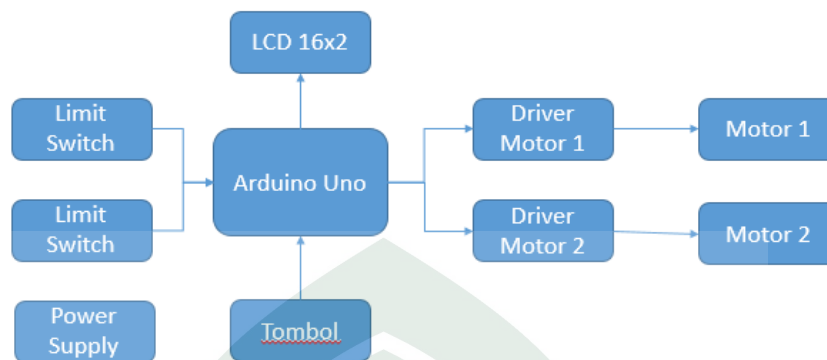
PERANCANGAN SISTEM

A. Diagram Blok Rangkaian

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler *arduino uno* sebagai mikrokontroler utama. Inputan dari alat yang dibangun *motor driver* sebagai penekan tombol *push button* yang berfungsi untuk mengatur jeda pengangkatan sampah, sedangkan *limit switch* untuk mengatur posisi pemisah antara sedimen dan sampah. Adapun keluaran dari sistem ini berupa pengangkutan sampah yang digerakkan oleh *motor dc* atas perintah *driver motor* dan *lcd* sebagai alat untuk menampilkan informasi waktu jeda pengangkutan sedimen dan sampah.

Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya berupa *power supply* dengan tegangan 12 Volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan keseluruh sistem rangkaian baik itu inputan maupun keluaran.

Adapun rancangan blok diagram sistem yang akan dibuat adalah sebagai berikut seperti pada gambar IV.1.



Gambar IV.1 Diagram Blok Sistem Alat

Dari gambar IV.1, diketahui bahwa secara keseluruhan sistem pada alat pengangkut sedimen dan sampah terdiri dari keluaran yaitu dua *driver motor* untuk masing-masing *motor dc* sebagai penekan *push button*, yang akan digunakan untuk melakukan pengangkutan sedimen dan sampah.

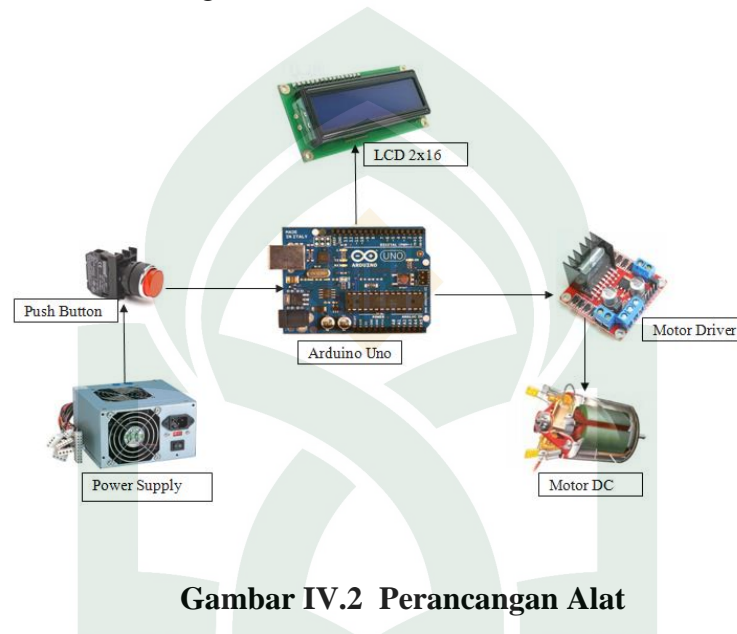
Adapun masukan dalam sistem ini berupa *limit switch* yang berfungsi untuk mengatur posisi pemisah antara sedimen dan sampah, *push button* digunakan sebagai tombol yang mengatur jeda pengangkutan sampah, kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan selanjutnya memberikan keluaran ke *driver motor* untuk menggerakkan *motor dc* melakukan pengangkutan sedimen dan sampah serta menampilkan informasi durasi waktu pengangkutan sedimen dan sampah pada lcd.

B. Perancangan Alat

Perancangan alat juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini. Mikrokontroler pada sistem ini menggunakan mikrokontroller *Arduino Uno*,

Driver Motor, Motor DC, Limit Switch, Push Button, LCD dan Power Supply yang akan dihubungkan secara langsung dengan mikrokontroler *Arduino Uno* tersebut.

Adapun susunan dari alat yang digunakan pada sistem pengangkutan sedimen dan sampah ini adalah sebagai berikut:

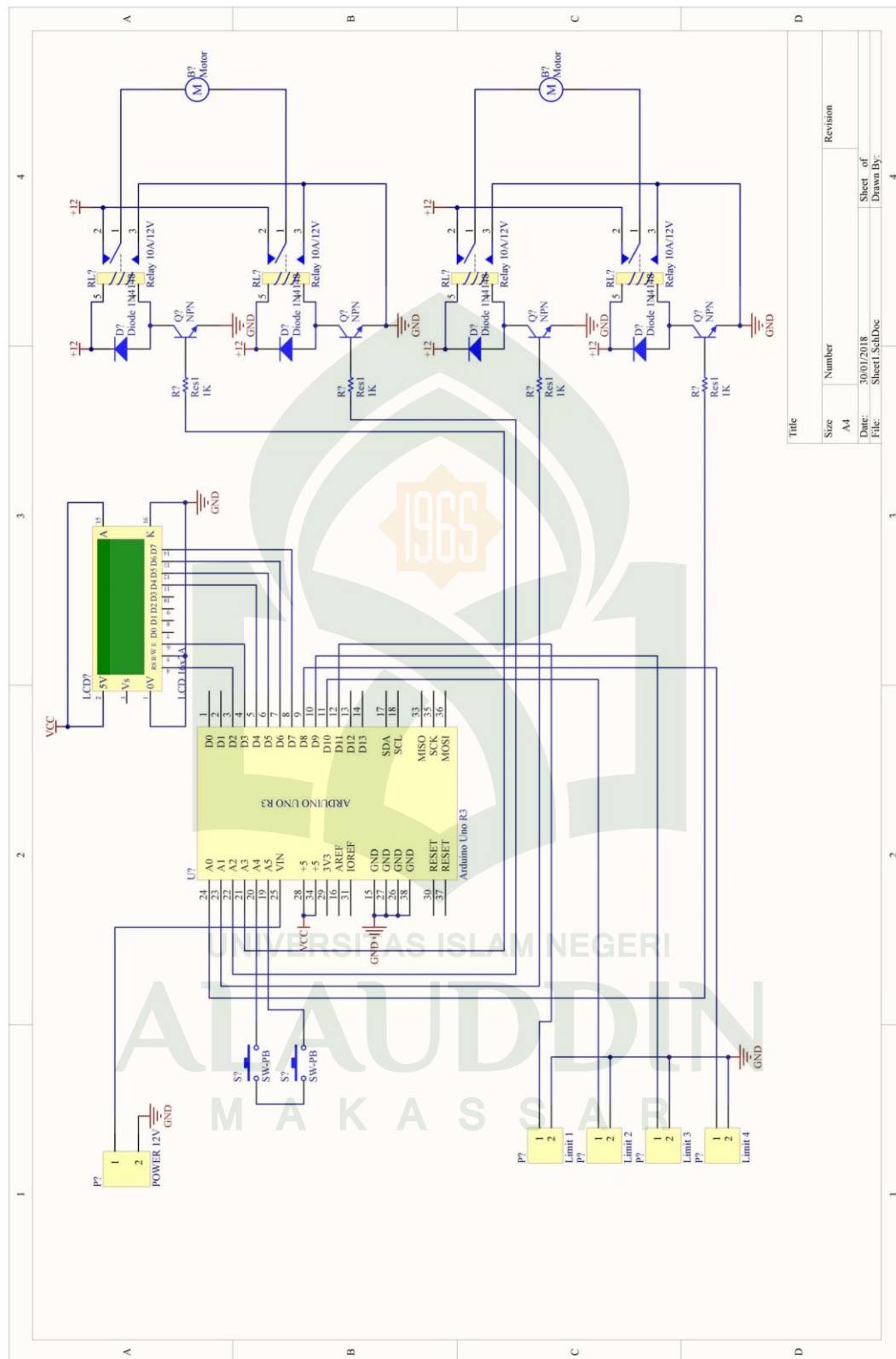


Gambar IV.2 Perancangan Alat

Arduino uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat dengan memasukkan perintah ke dalam mikroprosesor. *Motor driver* sebagai penekan tombol *push button* yang berfungsi untuk mengatur jeda pengangkatan sampah, sedangkan *limit switch* untuk mengatur posisi pemisah antara sedimen dan sampah. *Motor dc* bertugas untuk menggerakkan system ini bergerak dalam melakukan pengangkutan sedimen dan sampah.

C. Perancangan Keseluruhan Alat

Perancangan keseluruhan merupakan gambaran secara utuh tentang alat yang akan dibuat. Adapun perancangan dari keseluruhan sebagai berikut:



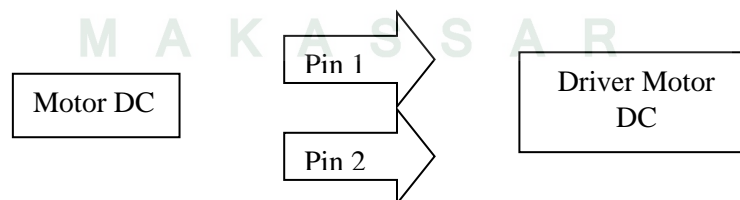
Gambar IV. 3. Rancangan Keseluruhan Alat

Pada Gambar IV.3, Arduino uno sebagai mikrokontroler yang mengatur kerja alat. *Arduino uno* mengambil daya dari *power supply* sebesar 11V. Selanjutnya pin vcc motor dc terhubung ke pin vcc motor driver, sedangkan pin gnd motor dc terhubung ke pin gnd motor driver. Kemudian, pin data motor driver terhubung ke pin 2 arduino uno, sedangkan pin vcc motor driver terhubung ke pin 3 arduino uno. Begitupun dengan motor dc yang lainnya, pin data terhubung ke pin 4 arduino uno sedangkan pin vcc terhubung ke pin 5 arduino uno. Sedangkan pin data sensor proximity terhubung ke pin 6 Arduino, dan pin vcc, pin gnd, mengambil daya dari power supply sebesar 5V. selanjutnya, pin vcc, pin gnd lcd 2x16 mengambil daya dan pin vcc dan pin gnd Arduino uno dan 4 pin data lcd 2x16 terhubung di pin 8,9,10,11 arduino uno.

D. Perancangan Perangkat Keras

1. Motor DC

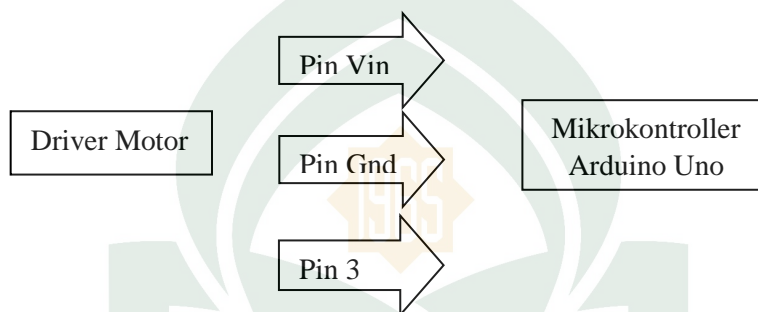
Dalam penelitian ini digunakan *Motor DC* untuk menggerakkan pengangkut sedimen dan sampah , Motor dc ini terhubung pada pin 1 dan 2 driver motor. Adapun ilustrasi pin-pin yang dihubungkan dari *Motor DC* ke *Driver Motor* di tampilkan di gambar IV.4 berikut:



Gambar IV.4 Ilustrasi Pin *Motor DC*

2. *Driver Motor*

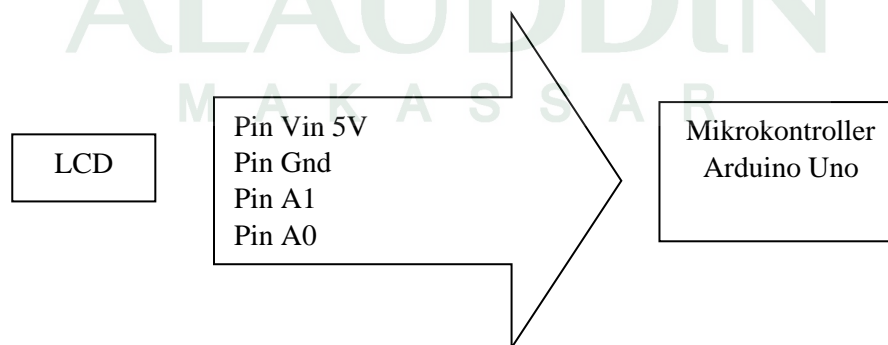
Dalam penelitian ini digunakan *driver motor* sebagai alat komunikasi dan pengatur kecepatan antara motor dc dengan arduino uno, *driver motor* ini terhubung pada pin Vin, pin gnd, dan pin 3. Adapun ilustrasi pin-pin yang dihubungkan ke mikrokontroler arduino uno di tampilkan di gambar IV.5 berikut:



Gambar IV.5 Ilustrasi pin *Driver Motor*

3. *LCD*

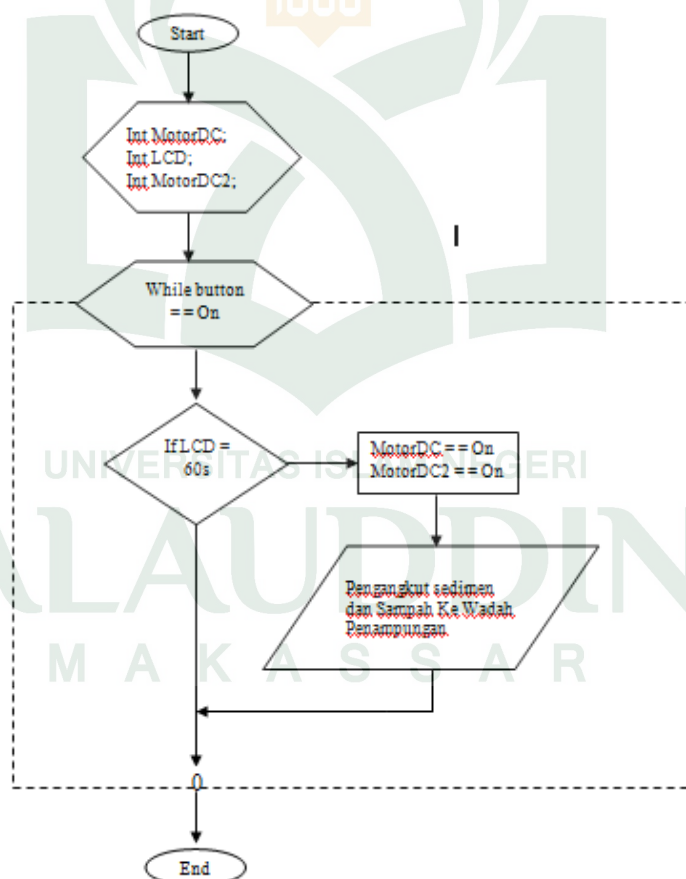
LCD sebagai alat untuk menampilkan informasi countdown . Adapun pin yang dihubungkan dari *LCD* ke mikrokontroler Arduino Uno adalah pin Vin 5V, pin gnd, pin A1 dan pin A0 seperti pada gambar IV.6 berikut:



Gambar IV.6 Ilustrasi Pin *LCD*

E. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, Arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di *website* resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan beberapa *library* tambahan untuk perancangan sistem pengangkut sedimen dan sampah ini. Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana cara kerja untuk pengangkutan sedimen dan sampah.



Gambar IV.7 Flowchart Sistem Pengangkutan Sedimen dan Sampah

Keterangan Flowchart :

Pada saat tombol ON dinyalakan, alat melakukan proses inisialisasi bagian-bagian dalam sistem mulai dari inisialisasi header-header, deklarasi variabel, konstanta, serta fungsi-fungsi yang lain. Selanjutnya alat akan berada dalam keadaan standby sebelum ada aksi yang diberikan.

Tekan tombol push button kemudian *LCD* menampilkan *countdown* dan *motor dc* akan bergerak selama 60 detik. Dan jika *motor dc* bergerak maka pengangkut sedimen dan sampah akan berjalan secara otomatis menuju ke wadah penampungan sedimen dan sampah.

Dalam proses pengangkutan sedimen dan sampah, keduanya memiliki jeda waktu yang berbeda. Hal ini dikarenakan jarak antara pengangkut sampah dan sedimen itu berbeda, begitupun dengan wadah penampungnya.

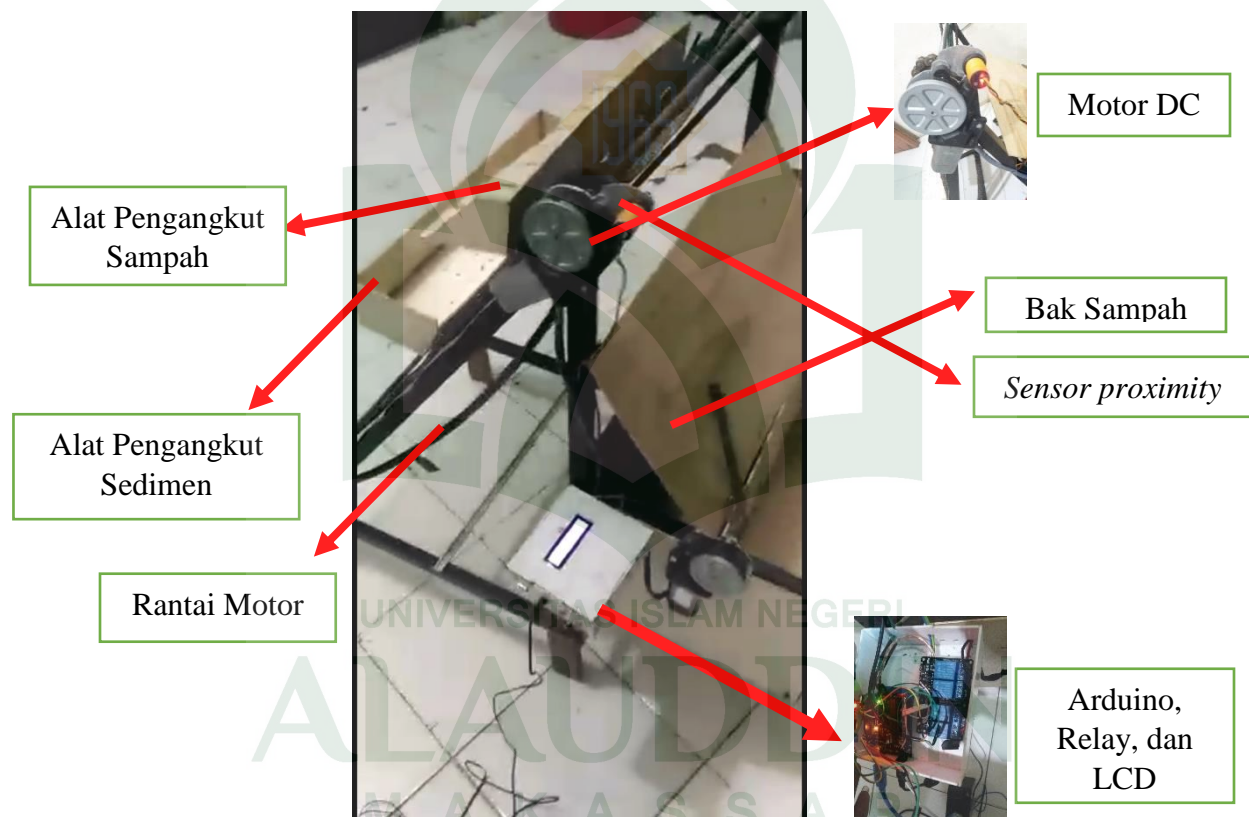
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

A. Implementasi

1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras sistem pengangkutan sedimen dan sampah pada kanal.



Gambar V.1 Hasil Rancangan Sistem Pengangkutan Sedimen dan Sampah

Dari gambar V.1 terlihat bentuk fisik hasil rancangan sistem pengangkutan sedimen dan sampah dengan menggunakan 2 motor dc dan 1 *sensor proximity*. Peneliti menggunakan rantai untuk menggerakkan pengangkutan sedimen dan sampah.

Penggunaan *sensor proximity* dimaksudkan pembacaan posisi alat pengangkut sedimen dan sampah serta proses buka tutup tempat sampah. Sedangkan Arduino sebagai pengontrol elektronik untuk membaca dan menulis data yang kemudian ditampilkan pada LCD. Dan relay pada alat tersebut untuk mengatur daya arus yang diterima ketika menjalankan alat pengangkutan sedimen dan sampah.

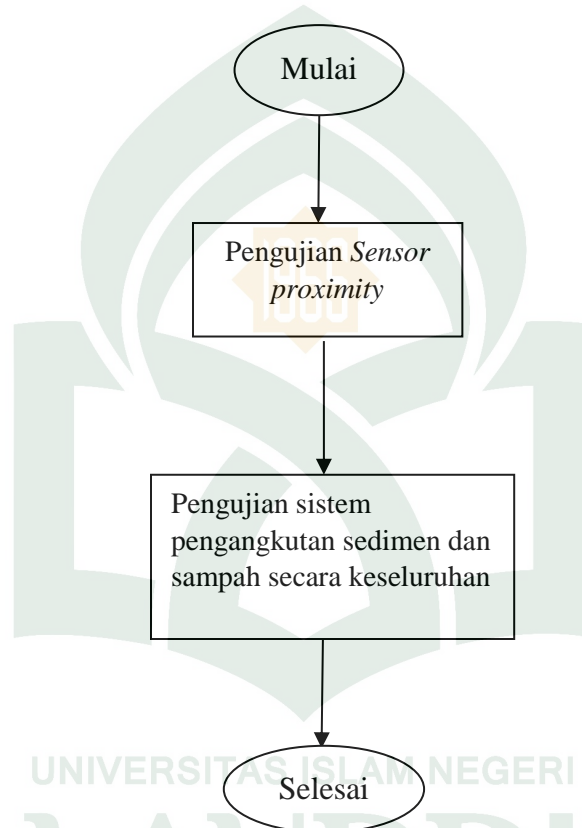
B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. *Pengujian Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat-perangkat inputan yaitu pengujian terhadap *sensor proximity*. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem pengangkutan sedimen dan sampah.

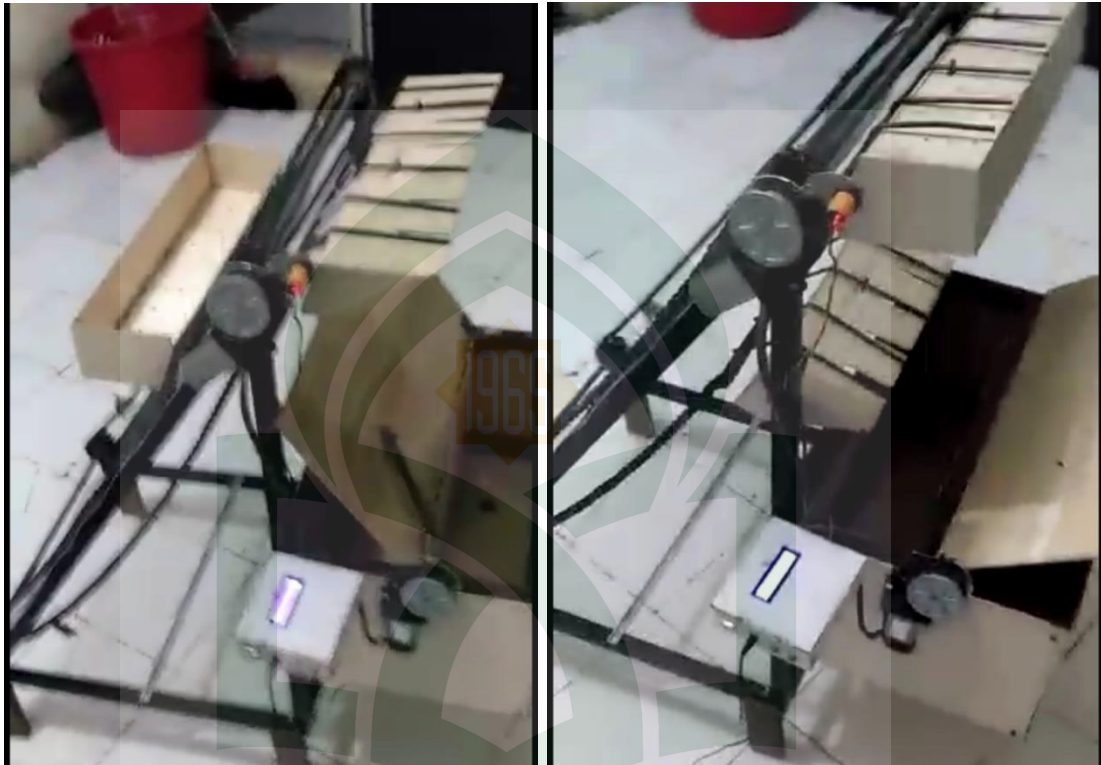
Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem pengangkutan sedimen dan sampah ini adalah sebagai berikut.



Gambar V.2 Langkah Pengujian Sistem

1. Pengujian *Sensor Proximity*

Untuk pengujian *sensor proximity* dilakukan dengan menguji respon yang diberikan oleh sensor terhadap hambatan. Pengujian dilakukan dengan menghitung berapa lama waktu yang ditentukan pada proses pengangkutan sedimen dan sampah.



Gambar V.3 Pengujian Sensor Proximity

Seperti tampak pada gambar V.3, pengujian *sensor proximity* dilakukan dengan mengatur waktu pada push button dimana pada gambar pertama untuk melihat seberapa baik pembacaan *sensor proximity* pada sistem pengangkutan sampah. Sedangkan pada gambar kedua melihat seberapa baik pembacaan *sensor proximity* pada sistem pengangkutan sedimen. Tipe sensor yang digunakan peneliti yaitu *sensor proximity* dengan kemampuan pembacaan hambatan.

Untuk melihat hasil pengujian *sensor proximity* secara keseluruhan, dapat dilihat pada tabel V.1 berikut.

Tabel V.1 Pengujian *Sensor proximity*

Pengujian Ke-	Waktu Pengujian (s)	Pembacaan Sensor
1	10	Ya
2	15	Ya
3	20	Ya

Dari tabel V.1, dapat dilihat bahwa *sensor proximity* pada sistem pengangkutan dapat membaca hambatan berupa alat pengangkut sedimen dan sampah. Dalam pembacaan *sensor proximity*, terdapat selisih antara jarak waktu pengangkutan sedimen dan jarak pengangkutan sampah. Perbedaan pembacaan *sensor proximity* dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti, jumlah tegangan dan arus yang tidak sesuai dalam rangkaian sensor tersebut. Namun dalam pembacaan sensor ini masih tergolong baik dengan perbedaan selisih pembacaan yang tidak terlalu besar dari jarak waktu yang dideteksi sensor dalam pengangkutan sedimen dan sampah.

2. Pengujian Sistem Pengangkutan Sedimen dan Sampah Secara Keseluruhan

Pengujian sistem pengangkutan sedimen dan sampah dilakukan untuk melihat proses keseluruhan dari sistem pengangkutan ini mulai dari pembacaan *sensor proximity* dalam mendeteksi alat pengangkut sedimen dan sampah sebagai hambatan, pembacaan sensor membutuhkan jarak waktu antara pengangkut sedimen dengan pengangkut sampah seperti pada gambar V.3.

Media pengujian yang digunakan berupa media yang hanya di buat sebagai media prototipe untuk digunakan dalam melakukan segala fungsi sistem pengangkutan sedimen dan sampah dengan persegi panjang yang diisi air seperti tampak pada gambar V.4

. Melalui media ini sampah yang mengapung pada permukaan air dan sedimen yang terdapat pada dasar media tersebut akan diangkut sesuai dengan waktu yang telah diatur pada push button. Sedimen dan sampah akan dibuang ke bak sampah yang ada pada sistem pengangkutan ini.



Gambar V.4 Posisi Awal Alat Pengangkut Sedimen Dan Sampah

Pada gambar pertama memperlihatkan kondisi awal alat pengangkut sedimen dan sampah tanpa media air, sedangkan gambar kedua memperlihatkan posisi alat pengangkut sedimen dan sampah ketika akan diuji pada media air yang ditampung di dalam wadah yang berbentuk persegi panjang.



Gambar V.5 Proses Pengangkutan Sedimen Dan Sampah

Pada gambar V.5 menjelaskan tentang proses alat yang mulai bekerja dalam melakukan pengangkutan sedimen dan sampah. Dimana pada gambar pertama menunjukkan pengujian proses kerja alat pengangkut sedimen dan sampah tanpa media air ataupun objek yang akan diangkut seperti sampah dan sedimen. Sedangkan pada

gambar kedua adalah proses kerja alat ketika menggunakan media atau wadah yang berisi air dan sampah.



Gambar V.6 Proses Pembuangan Sedimen Dan Sampah

Pada gambar V.6, gambar pertama merupakan proses pembuangan sampah yang dilakukan oleh alat pengangkut sampah itu sendiri, sedangkan pada gambar kedua merupakan gambar proses pembuangan sedimen dimana pada proses ini peran sensor sangat dibutuhkan karena dengan pembacaan *sensor proximity* terhadap hambatan juga mempengaruhi fungsi tutup tempat sampah secara otomatis bergantian terbuka sesuai

dengan fungsi pengangkutan masing-masing. Apabila pengangkutan pertama pada sampah telah dibuang ke tempat sampah, maka pada layar LCD terbaca proses pengangkutan sampah. Begitupun pada proses pengangkutan sedimen ketika telah dibuang pada tempat sampah akan terbaca pada layar LCD proses pengangkutan sedimen.



Gambar V.7 Proses Alat Pengangkutan Sedimen dan Sampah Kembali Ke Posisi Awal

Pada gambar V.7 menjelaskan tentang proses pertama pengangkutan sedimen dan sampah telah selesai diangkut dan dibuang pada tempat sampah, yang selanjutnya alat pengangkut tersebut akan berputar kembali menuju kembali pada posisi awal untuk kembali lagi melakukan proses yang sama. Proses tersebut akan terus berulang berdasarkan waktu yang telah diatur pada push button.



Gambar V.8 Alat Pengangkutan Sedimen dan Sampah Kembali Ke Posisi Awal

Pada gambar tersebut di atas, telah menunjukkan bahwa proses pengangkutan telah selesai berdasarkan jeda waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Dan sistem pengangkutan tersebut telah siap untuk melakukan fungsinya kembali untuk mengangkut sedimen dan sampah pada tahapan selanjutnya. Seperti inilah sistem alat pengangkutan sedimen dan sampah ini bekerja berulang-ulang berdasarkan waktu yang telah diatur pada push button.

Adapun hasil pengujian sistem kontrol robot secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel V.2 sebagai berikut :

Tabel V.2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian Ke-	Waktu Pengujian (s)	Indikator Keberhasilan
1	10	Ya
2	15	Ya
3	20	Ya

Hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat pengangkutan sedimen dan sampah pada kanal dapat melaksanakan fungsi keseluruhan dengan baik dalam waktu yang telah ditentukan.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pengangkut sedimen dan sampah telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan mikrokontroler *arduino UNO 328* dengan sistem penggerak berupa rantai sepeda motor yang menggunakan motor *DC* dan dilengkapi dengan sensor proximity sebanyak 1 buah. Keseluruhan sistem ini saling terintegrasi sehingga salah satu terganggu/*error* maka alat pengangkut sedimen dan sampah tersebut tidak akan berfungsi dengan baik
2. Pada percobaan pengangkutan sedimen dan sampah menunjukkan terdapat *error* karena pembacaan sensor proximity kurang tepat dikarenakan pengangkut sampah yang digerakkan oleh motor dc terlalu cepat. Tetapi jarak yang terukur masih mendekati dengan jarak yang sebenarnya. Sensor proximity ini digunakan pada saat alat pengangkut akan melakukan fungsinya yaitu membuang sedimen dan sampah pada tempat sampah yang telah disediakan dan secara otomatis penutup tempat sampah akan terbuka dan tertutup ketika mendeteksi adanya pengangkut sedimen dan sampah.
3. Pengujian *sensor proximity* menunjukkan bahwa sensor dapat menangkap atau membaca pengangkut sampah dengan posisi pengangkut sedimen dan

sampah tepat berada di depan sensor dalam proses pembuangan sedimen dan sampah pada wadahnya.

4. Pengujian alat pengangkut sedimen dan sampah secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat tersebut dapat menjalankan semua fungsinya yaitu mendeteksi atau membaca pengangkut sedimen dan sampah menggunakan *sensor proximity*, dengan menggunakan motor dc sebagai alat penggerak dalam mengangkut sedimen dan sampah menuju wadah yang telah disediakan dan membuangnya secara terpisah.

B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Untuk hasil maksimum, sebaiknya konstruksi alat pengangkut sedimen dan sampah dibuat lebih besar atau lebih lebar supaya dapat mengangkut sedimen dan sampah lebih maksimal dan efisien.
2. Untuk tahap pengembangan selanjutnya, sebaiknya alat ini ditambahkan beberapa pengangkut sedimen dan sampah serta bak sampah yang lebih besar sehingga pada proses pengangkutannya akan lebih cepat dan menghindari penumpukan sampah yang berlebihan pada kanal, sehingga kanal akan bersih dari penumpukan sampah dan dapat difungsikan sebagaimana mestinya.
3. Untuk LCD 2x16 dapat diganti menggunakan LCD grafik yang mampu membaca dan menampilkan grafik volume sedimen dan sampah pada kanal pada setiap waktunya yang telah ditentukan. Sehingga, alat akan bekerja

mengangkut sedimen dan sampah sesuai dengan grafik volume sedimen dan sampah yang ada pada kanal.



DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Agama RI, Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an. *Syaamil Al Qur'an Terjemah Per-Kata*. Edisi Revisi. Jakarta: CV Haekal Media Centre, 2007.
- Dewan Perwakilan Rakyat Daerah. 2011. *Peraturan Daerah Kota Makassar No.4 Tentang Pengelolaan Sampah*. Makassar: Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
- Eryawan, Tarlan. "Pengertian Power Supply dan Fungsinya". <http://www.tuntor.com/pengertian-power-supply-dan-fungsinya/>, (2014).
- Firmana, Wawan "Kandungan QS. Ar Rahman Ayat 33 tentang Pendidikan (Teknologi)". <http://grabalong.blogspot.co.id/2015/05/kandungan-qs-ar-rahman-ayat-33-tentang.html>
- Gunawan, Bachroni. 2013. *"Pengangkat Sampah Terapung Dengan Kincir Hidrolik Ganda"*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Istiyanto, JaziEko, *PengantarElektronika Dan Instrumentasi: Pendekatan Project Arduino Dan Android*, Yogyakarta: Andi, 2014.
- Kurniawan, Muharmy. 2010. *"Perancangan Perangkat Lunak Prototype Alat Pengangkat Sampah Dari Sungai Berbasis PLC"*. Universitas Negeri Padang.
- Kadir, Abdul. *"Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino"*, Yogyakarta: Andi, 2013.
- Kementrian Agama RI. 2011. *Al-Quran dan Tafsirnya*. Jakarta: Ikrar Mandiriabadi.
- Mae, Indra. "Kanal Makassar Untuk Transportasi Air". <https://dediniblog.wordpress.com/>, (28 Agustus 2014).
- Martina. *"Ayat-Ayat Al-Qur'an Tentang Menjaga Kelestarian Lingkungan"*. <http://hiduapterusberlanjut.blogspot.co.id/2016/01/makalah-ayat-ayat-al-quran-tentang-menjaga-kelestarian-lingkungan.html>
- Pipkin. 1977. "Pengertian Sedimen". <http://chaharkudo.blogspot.co.id/2009/04/sedimen.html>

Putra, Rezza dkk. 2012. “*Robot Boat Pembersih Sampah Di Sungai Sebagai Pencegah Banjir*”. Depok: Politeknik Negeri Jakarta.

Rifkiansyah, Raihan “*Pandangan Islam Dalam Menjaga Kelestarian Alam*”.
<http://raihanrifkiansyah.blogspot.co.id/2014/05/menjaga-kelestarian-alam-menurut-islam.html>

Rudiawan, Dudi. “*Pengantar Hardware*”. <https://dudirudiawan8.wordpress.com/>, (14 Oktober 2014).

Sari, Indah Permata. “*Pengertian Rancang Bangun Dan Konsep Sistem Informasi*”
<http://indahpermata6.blogspot.co.id/>, (13 Oktober 2015).

Suprianto. “*Pengertian Push Button Switch Saklar Tombol Tekan*”
<http://blog.unnes.ac.id/>, (2015).

Tchobanoglous G. 1993. “*Integrated Solid Waste Management, McGraw-Hill International*”. New York.

Tjerita, Pasca. “*Definisi Kanal atau Terusan dan Jenisnya*” <http://tukangbata.blogspot.co.id/>,
(Februari 2013).

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. PEDOMAN PENULISAN KARYA ILMIAH: *Makalah, Skripsi, Disertasi dan Laporan Penelitian*. Makassar: UIN Alauddin, 2014.

Purnama, Agus. “*Teori Motor DC dan Jenis-Jenis Motor DC*”. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor-dc/>, (4 Juli 2012).

Wikipedia. “*Mikrokontroller*”. Situs Resmi Wikipedia. https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_Mikro, (1 September 2015).

LAMPIRAN

```

#include <Wire.h>
#include <EEPROM.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define prox  !digitalRead(6)
#define dn  !digitalRead(9)
#define up  !digitalRead(8)
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
boolean konUp,konDn,konProx;
long millisSekarang,lastMillis;
int detik,jam,menit,hitung,dis,detikTimer,jamTimer,menitTimer,hitungAngkut;
char buf[17];
void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2,INPUT_PULLUP);
  pinMode(3,1);
  pinMode(A0,1);
  pinMode(A1,1);
  pinMode(A2,1);
  pinMode(A3,1);
  pinMode(4,INPUT_PULLUP);
  pinMode(5,INPUT_PULLUP);
  pinMode(6,INPUT_PULLUP);
  pinMode(8,INPUT_PULLUP);

```

```

pinMode(9,INPUT_PULLUP);
analogWrite(3,100);
jam=EEPROM.read(0);
menit=EEPROM.read(1);
detik=EEPROM.read(2);
//turun();
//delay(3000);
//naik();
}

void loop() {
  millisSekarang=millis();
  tampil();
}

void tampil(){
  if(dis==0){
    if((millisSekarang-lastMillis)>=1000){lastMillis=millisSekarang;detikTimer++;}
    if(detikTimer>59){detikTimer=0;menitTimer++;}
    if(menitTimer>59){menitTimer=0;jamTimer++;}
    if(jamTimer>10){jamTimer=0;}

    lcd.setCursor(0,0);
    sprintf(buf,"Running %02d:%02d:%02d",jam,menit,detik);
    lcd.print(buf);
    lcd.setCursor(0,1);
    sprintf(buf,"  %02d:%02d:%02d  ",jamTimer,menitTimer,detikTimer);

```

```

lcd.print(buf);
hitungAngkut=0;
if(jamTimer==jam && menitTimer==menit && detikTimer==detik){
    dis=5;
    naik();
    tutup();
    delay(1000);
}
if(dn){ dis=1;hitung=0;lastMillis=millisSekarang;}
if(up && konUp==0)konUp=1;
if(!up && konUp==1){konUp=0;dis=4;hitung=0;lastMillis=millisSekarang;}
}
if(dis==1){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Setting Timer");
    lcd.setCursor(0,1);
    sprintf(buf," %02d:%02d:%02d ",jam,menit,detik);
    lcd.print(buf);
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,1);
    sprintf(buf," :%02d:%02d ",menit,detik);
    lcd.print(buf);
    delay(50);
    if(up){jam++;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
    if(jam>10)jam=0;
    if(dn && konDn==0)konDn=1;
    if(!dn && konDn==1){konDn=0;dis=2;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
}

```

```

if((millisSekarang-lastMillis)>=1000){lastMillis=millisSekarang;hitung++;}
if(hitung>3)dis=0;
EEPROM.write(0,jam);
}
if(dis==2){
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Setting Timer");
  lcd.setCursor(0,1);
  sprintf(buf," %02d:%02d:%02d ",jam,menit,detik);
  lcd.print(buf);
  delay(100);
  lcd.setCursor(0,1);
  sprintf(buf," %02d: :%02d ",jam,detik);
  lcd.print(buf);
  delay(50);
  if(up){menit++;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
  if(menit>59)menit=0;
  if(dn && konDn==0)konDn=1;
  if(!dn && konDn==1){konDn=0;dis=3;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
  if((millisSekarang-lastMillis)>=1000){lastMillis=millisSekarang;hitung++;}
  if(hitung>3)dis=0;
  EEPROM.write(1,menit);
}
if(dis==3){
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Setting Timer");
  lcd.setCursor(0,1);

```

```

sprintf(buf," %02d:%02d:%02d  ",jam,menit,detik);
lcd.print(buf);
delay(100);
lcd.setCursor(0,1);
sprintf(buf," %02d:%02d:  ",jam,menit);
lcd.print(buf);
delay(50);
if(up){ detik++;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
if(detik>59)detik=0;
if(dn && konDn==0)konDn=1;
if(!dn && konDn==1){konDn=0;dis=1;lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
if((millisSekarang-lastMillis)>=1000){lastMillis=millisSekarang;hitung++;}
if(hitung>3)dis=0;
EEPROM.write(2,detik);
}
if(dis==4){
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Kalibrasi ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" ");
  if(up){naik();lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
  else if(dn){turun();lastMillis=millisSekarang;hitung=0;}
  else berhenti();
  buka();
  if((millisSekarang-lastMillis)>=1000){lastMillis=millisSekarang;hitung++;}
  if(hitung>3)dis=0;
}

```



```

if(dis==5){
    detikTimer=0;
    menitTimer=0;
    jamTimer=0;
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(" Proses angkut ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("   Sampah   ");
    if(hitungAngkut==1)berhenti();
    if((millisSekarang-lastMillis)>=2000 && hitungAngkut==1)hitungAngkut=2;
    if((millisSekarang-lastMillis)>=2000 && hitungAngkut==3)hitungAngkut=4;
    if(hitungAngkut==2){ naik();buka();}
    if(hitungAngkut==3)berhenti();
    if(hitungAngkut==4){ naik();buka();}
    //if((millisSekarang-lastMillis)>=2000 && hitungAngkut==3)hitungAngkut=2;

    if(prox && konProx==0 && hitungAngkut==0){konProx=1;
        hitungAngkut=1;
        lastMillis=millisSekarang;
    }
    if(prox && konProx==0 && hitungAngkut==2){konProx=1;
        hitungAngkut=3;
        lastMillis=millisSekarang;
    }
    if(prox && konProx==0 && hitungAngkut==4){konProx=1;
        hitungAngkut=0;
        berhenti();
    }
}

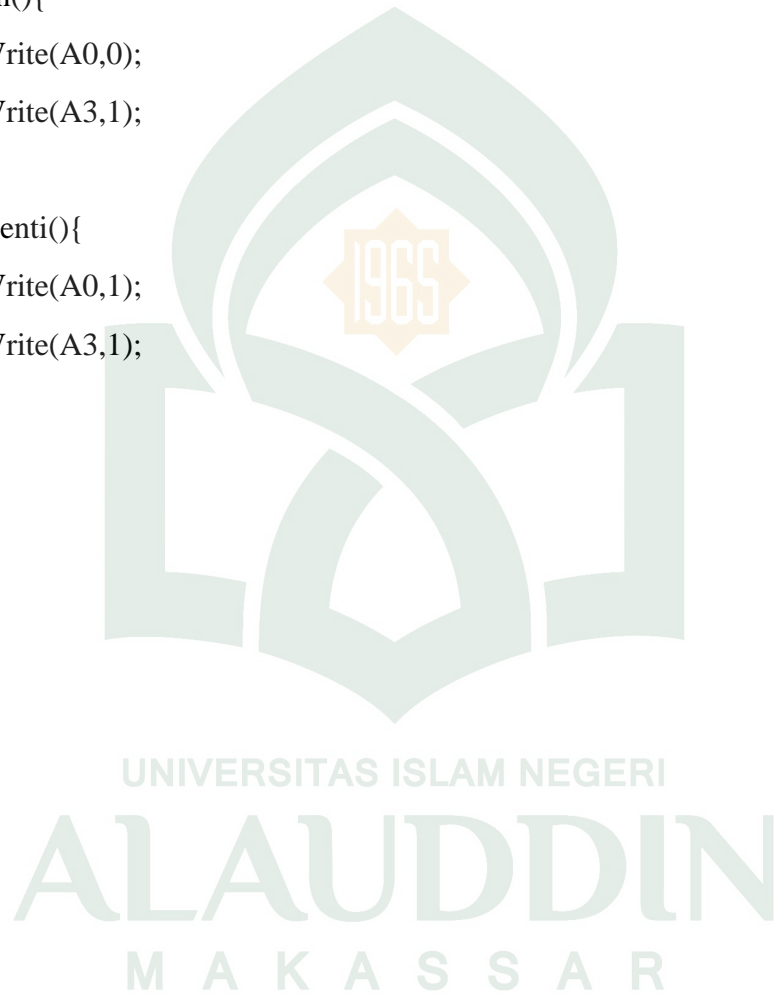
```

```
    dis=0;
    lastMillis=millisSekarang;
}
if(!prox && konProx==1)konProx=0;
if(up || dn){dis=0;lastMillis=millisSekarang;berhenti();}
}
}

void buka(){
    if(digitalRead(5)==0){
        digitalWrite(A1,1);
        digitalWrite(A2,1);
    }
    else {
        digitalWrite(A1,0);
        digitalWrite(A2,1);
    }
}

void tutup(){
    if(digitalRead(4)==0){
        digitalWrite(A1,1);
        digitalWrite(A2,1);
    }
    else {
        digitalWrite(A1,1);
        digitalWrite(A2,0);
    }
}
```

```
void naik(){  
    digitalWrite(A0,1);  
    digitalWrite(A3,0);  
}  
void turun(){  
    digitalWrite(A0,0);  
    digitalWrite(A3,1);  
}  
void berhenti(){  
    digitalWrite(A0,1);  
    digitalWrite(A3,1);  
}
```



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Dany Febrianty Malik lahir di kota kecil daerah Sulawesi Selatan tepatnya di Kota Parepare, pada tanggal 07 Februari 1995. Penulis merupakan buah hati dari pasangan Abd. Malik Saleh dan Nurjannah M. Penulis adalah kedua dari dua bersaudara. Penulis pertama kali menginjakkan kakinya di dunia pendidikan formal pada tahun 2000 di SD Negeri 17 Parepare dan tamat pada tahun 2006. Penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 2 Parepare dan tamat pada tahun 2009.

Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Model Negeri 1 Parepare dan menyelesaikan sekolahnya pada tahun 2012. Setelah lulus pada tingkatan menengah atas, penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika melalui jalur UMM. Selain aktif sebagai Mahasiswa, penulis juga sangat aktif dalam berorganisasi baik di internal kampus maupun di luar kampus. Penulis dikenal sebagai salah satu pendiri organisasi gerakan yaitu Gerakan Revolusi Demokratik (GRD).

